

Sistem Rekomendasi Penerima Bantuan Program Indonesia Pintar Menggunakan *Multi Criteria Decision Making*

Doddy Satrya Perbawa*¹

¹*Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika Kampus Kota Surakarta
Jl. Letjen Sutoyo No.43 Surakarta Jawa Tengah
doddy.dwp@bsi.ac.id*

*) Corresponding author

Abstract

The government continues to strive to increase equality, equity and access to education through various programs, including the Smart Indonesia Program (PIP). Process PIP recipient students selection is quite complex process if carried out without adequate information technology support. This condition was also experienced by SMKN 6 Surakarta. The large number of students registering for PIP, and data processing that is still being done from piles of files are conditions that influence the slow PIP student selection committee performance. The committee must select, search and verify a lot of student data. Selection process requires a long time and a high level of accuracy so it is prone to errors caused by human error. In this research, a Decision Support System was created using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method and the Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) method. AHP method in this research aims to determine each criterion weight before the alternative ranking stage. The aim of using the MOORA method is to determine the ranking of alternatives after determining the weighting using AHP. The criteria used in this research are: Ownership of cards/letters, parents' income and number of siblings. Each criterion has sub-criteria and values that will be used in the AHP method calculations. From the results of the accuracy test by comparing data from 2020 to 2022, the accuracy results for 2020 were 94.4%, 95.5% for 2021 and 93.6% for 2022.

Keyword: Recommendation, PIP assistance, AHP, MOORA

Abstrak

Pemerintah terus berusaha meningkatkan kesetaraan, pemerataan, dan akses pendidikan melalui berbagai program, termasuk Program Indonesia Pintar (PIP). Proses seleksi siswa penerima PIP merupakan proses yang cukup kompleks jika dikerjakan tanpa dukungan teknologi informasi yang memadai. Kondisi tersebut juga dialami oleh SMKN 6 Surakarta yang merupakan obyek studi kasus pada penelitian ini. Jumlah siswa pendaftar PIP yang banyak, dan pengolahan data yang masih dikerjakan dari tumpukan berkas merupakan kondisi yang mempengaruhi lambatnya kinerja panitia seleksi siswa PIP. Panitia harus melakukan pemilihan, pencarian dan verifikasi banyak data siswa. Proses seleksi tersebut memerlukan waktu yang lama serta tingkat ketelitian tinggi sehingga rentan akan terjadi kesalahan yang disebabkan oleh faktor kesalahan manusia. Dalam penelitian ini dibuat Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA). Penggunaan metode AHP dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan bobot pada setiap kriteria sebelum tahap perankingan alternatif. Penggunaan metode MOORA bertujuan untuk menentukan perankingan alternatif setelah melalui penentuan pembobotan menggunakan AHP. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kepemilikan kartu/surat, penghasilan orangtua dan jumlah saudara. Setiap kriteria memiliki sub kriteria dan nilai yang akan digunakan dalam perhitungan metode AHP. Dari hasil uji akurasi dengan membandingkan data tahun 2020 sampai 2022 mendapatkan hasil akurasi di tahun 2020 sebesar 94,4%, 2021 sebesar 95,5% dan 93,6% untuk tahun 2022.

Kata Kunci: Rekomendasi, Bantuan PIP, AHP MOORA

I. Pendahuluan

Pendidikan dasar dan menengah merupakan satu hal penting dalam menentukan kehidupan di masa depan. Namun, sering kali masalah keuangan memaksa orang tua untuk berhenti melanjutkan sekolah anaknya [1]. Setiap negara tentunya akan memberikan perhatian terhadap pengembangan sektor pendidikan, karena pendidikan yang baik diperlukan untuk menciptakan dan meningkatkan tenaga kerja yang cerdas dan terampil [2]. Pendidikan yang diberikan saat ini akan sangat menentukan berkembangnya suatu bangsa di masa depan. Pendidikan memegang peranan penting dalam menciptakan tenaga kerja yang berkualitas, berdaya saing dan kompeten [3]. Menghadapi masalah tersebut, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud RI) menerbitkan Program Indonesia Pintar (PIP). PIP merupakan program pemerintah yang bertujuan memberikan bantuan atau keringanan keuangan kepada pelajar berusia 6 hingga 21 tahun. Bantuan PIP diberikan kepada para siswa yang orangtuanya berpenghasilan rendah sehingga dapat meringankan beban dan membantu agar tetap lanjut sekolah [4].

Pemerintah terus berusaha meningkatkan kesetaraan, pemerataan, dan akses pendidikan melalui berbagai program, termasuk Program Indonesia Pintar (PIP). Kartu Indonesia Pintar (KIP) menjadi identitas bagi para penerima PIP [5]. KIP (Kartu Indonesia Pintar) merupakan bentuk program bantuan secara tunai untuk anak usia sekolah dari keluarga tidak mampu, rentan, dan pemilik Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) [6]. Tujuan dari KIP adalah untuk membantu akses pendidikan kepada para siswa yang memiliki kualitas dan dari latar belakang orangtua yang kurang mampu, mencegah juga mengurangi anak putus sekolah serta untuk memenuhi kebutuhan pendidikan. Para siswa kurang mampu diharapkan dapat menggunakan program ini dalam memenuhi kebutuhan sekolah [7].

SMK Negeri 6 Surakarta memiliki visi terwujudnya tamatan yang berkarakter kuat, siap bekerja dan berwirausaha dengan berbasis teknologi yang berwawasan lingkungan. Pada tahun 2005 SMK Negeri 6 Surakarta merupakan sekolah kejuruan pertama yang telah sukses mendapatkan sertifikat ISO 9001-2000 dan juga terpilih menjadi sekolah pembina semua SMK dan SMA wilayah Jawa Tengah. Terakhir di tahun 2017 SMKN 6 Surakarta sudah meraih serta menerapkan sertifikat ISO 9001-2015. Sebagai sekolah negeri, Penyaringan siswa penerima PIP dilaksanakan setiap tahun pada seluruh sekolah di Indonesia. Proses seleksi siswa penerima PIP merupakan proses yang cukup kompleks jika dikerjakan tanpa dukungan teknologi informasi yang memadai [8]. Kondisi tersebut juga dialami oleh SMKN 6 Surakarta yang merupakan obyek studi kasus pada penelitian ini. Panitia seleksi PIP di SMKN 6 Surakarta menghadapi tanggung jawab dan tantangan yang besar dalam melakukan seleksi siswa yang memang benar-benar berhak dan membutuhkan bantuan PIP. Jumlah siswa pendaftar PIP yang banyak, dan pengolahan data yang masih dikerjakan dari tumpukan berkas merupakan kondisi yang mempengaruhi lambatnya kinerja panitia seleksi siswa PIP. Panitia harus melakukan pemilihan, pencarian dan verifikasi banyak data siswa. Proses seleksi tersebut memerlukan waktu yang lama serta tingkat ketelitian tinggi sehingga rentan akan terjadi kesalahan yang disebabkan oleh faktor kesalahan manusia. Kekeliruan hasil seleksi dapat menyebabkan siswa yang layak menerima dan membutuhkan beasiswa PIP akan kehilangan haknya.

Di era yang sudah serba teknologi informasi, metode yang terdapat dalam sistem pengambilan keputusan (SPK) benar-benar dibutuhkan, mulai dari metode yang sederhana sampai metode yang kompleks [9]. SPK adalah sistem informasi yang dimaksudkan untuk digunakan secara semi-terstruktur dalam pengambilan keputusan. SPK pada hakikatnya merupakan evolusi dari sistem informasi manajemen yang terkomputerisasi atau dikenal dengan Decision Support System (DDS), yang dirancang untuk digunakan secara interaktif [10]. SPK dapat didefinisikan sebagai proses dalam memilih alternatif secara sistematis yang digunakan sebagai cara dalam menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan teknologi atau sistem tertentu. SPK dapat diimplementasikan dalam berbagai bidang untuk mencari solusi berbagai macam masalah [11].

Dalam penelitian ini dibuat SPK menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA). AHP dapat mengorganisasikan informasi dengan menggunakan sejumlah alternatif dan menghasilkan nilai obyektif untuk tiap kriteria. Nilai yang hasil perhitungan AHP menunjukkan kriteria yang mempunyai prioritas tertinggi serta mempengaruhi penyelesaian permasalahan yang ada [12]. Metode AHP memiliki kelebihan dalam pembuatan matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot setiap kriteria sampai menghitung nilai konsistensi [13]. Metode Moora (Multi-objective optimasi berdasarkan analisis rasio) merupakan salah satu teknik optimasi multi objektif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai jenis permasalahan pengambilan keputusan yang kompleks dalam pengambilan keputusan [14]. Metode Moora melakukan pengurutan (peringkat) dari setiap atribut berdasarkan kriteria yang ditentukan dan dapat membuat alternatif berdasarkan kriteria yang ditentukan. Metode

ini melakukan perhitungan nilai minimum dan maksimum, secara sederhana [15]. Metode ini menentukan alternatif mana yang ada. Selektivitas yang baik. Proses berjalan secara bersamaan Menghasilkan dua atau lebih level optimal Itu tidak konsisten dan memiliki beberapa kesalahan pendekatan Moora [16]. Penggunaan metode AHP dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan bobot pada setiap kriteria sebelum tahap perangkingan alternatif. AHP dapat menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki Sedangkan penggunaan metode MOORA bertujuan untuk menentukan perangkingan alternatif setelah melalui penentuan pembobotan menggunakan AHP.

Sudah ada beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan tema menentukan penerima bantuan PIP dengan SPK. Penelitian sebelumnya yang disusun oleh Rachman Arief dkk. membuat sistem pendukung keputusan dengan metode Promethee untuk menentukan penerima bantuan PIP. Sistem yang dihasilkan bertujuan untuk membantu dalam mengidentifikasi siswa penerima bantuan berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan, agar dapat memastikan bahwa bantuan PIP disalurkan kepada siswa yang memenuhi syarat dan memang membutuhkan bantuan. Dalam artikel ilmiah tidak dijelaskan tentang pemrograman yang digunakan dan tidak ada gambar implementasi sistem yang telah dibuat [17]. Penelitian yang telah terbit dalam bentuk jurnal yang ditulis oleh Marniyati dkk. Membuat sistem pendukung keputusan untuk seleksi awal penerima bantuan PIP. Tujuan penelitian adalah mengembangkan sistem terkomputerisasi menggunakan metode MAUT untuk membantu panitia seleksi PIP agar lebih cepat dan tepat dalam memilih dan menentukan siswa calon penerima beasiswa PIP berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dalam penelitian tersebut hanya menjelaskan langkah-langkah perhitungan metode MAUT berdasar nilai kriteria yang ada. Tidak ada penjelasan bahasa pemrograman yang digunakan dan hasil implementasi dari sistem yang dikembangkan [18]. Artikel ilmiah yang disusun oleh Sherly Christina dkk. bertujuan untuk mengembangkan sebuah SPK untuk menyeleksi peserta calon penerima bantuan PIP menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode air terjun dipilih untuk pengembangan sistem berbasis web. Terdapat enam kriteria antara lain: Kartu Keluarga, KTP orang tua, Kartu Keluarga Sejahtera, Surat Keterangan Tidak Mampu, Surat keterangan yatim/piatu, dan surat pernyataan jumlah penghasilan. Kriteria yang digunakan hanya sebatas persyaratan administrasi PIP dan nilainya hanya berisi ada atau tidak ada [19].

II. Metodologi Penelitian

Akuisisi Data

Tahapan ini merupakan fase untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian untuk mengembangkan SPK. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari subjek penelitian, dalam hal ini adalah SMKN 6 Surakarta. Data dikumpulkan dengan melakukan wawancara internal dengan pemangku kepentingan untuk mendapatkan nilai dari kriteria. Nara sumber dalam wawancara antara lain: Ibu Dwi Titik Irdiyanti S. Si.,M.Pd., Ibu Yuliyani Siyamtingtyas, S.Kom, M.Cs, dan Binar Aris Purwaka, S.Kom. Data sekunder merupakan kumpulan data yang diperlukan sebagai masukan untuk membangun model komputasi dan berfungsi sebagai data uji saat melakukan proses klasifikasi dan memperoleh keluaran berupa hasil prediksi sistem. Data yang dikumpulkan adalah informasi tentang siswa yang mengajukan bantuan PIP. Data yang didapatkan dari tahap pengumpulan data selanjutnya untuk menentukan kriteria yang dibutuhkan dan digunakan dalam penilaian alternatif. Terdapat 3 kriteria yang digunakan dalam sistem yang dikembangkan. Nilai setiap kriteria adalah urutan prioritas dari persyaratan pengajuan PIP. Kriteria dan nilainya disajikan pada tabel 1.

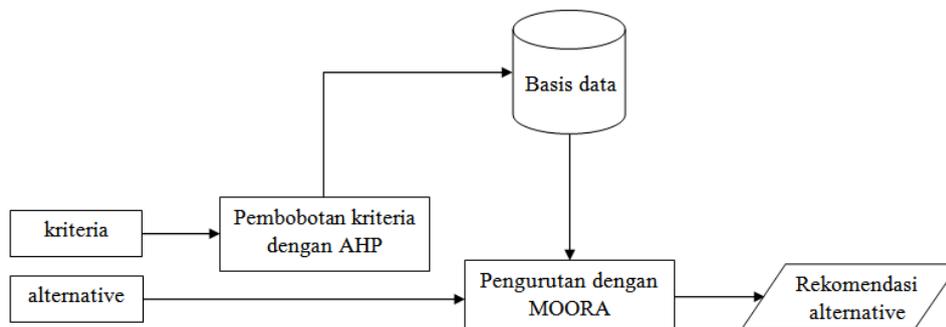
Tabel 1. Kriteria SPK

Kriteria	Masukan	Nilai
Kepemilikan kartu/surat	Kartu PIP	4
	Kartu Kelluarga Sejahtera atau Program Keluarga Harapan	3
	Surat keterangan tidak mampu	2
	Tidak ada	1
Total penghasilan	< Rp. 2.000.000	4
	Rp. 2.000.000 - Rp. 6.000.000	3
	Rp. 6.000.000 - Rp. 10.000.000	2
	> Rp. 10.000.000	1
Jumlah saudara	< 7	9
	7	8
	6	7
	5	6
	4	5
	3	4
	2	3

	1		2
	0		1

Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini sistem yang dikembangkan adalah SPK untuk menghasilkan rekomendasi penerima bantuan PIP. SPK yang dikembangkan akan diterapkan untuk memberikan rekomendasi penerima bantuan PIP di SMKN 6 Surakarta. Diagram blok dari sistem yang akan dikembangkan disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Proses Metode AHP

Langkah-langkah dalam metode AHP untuk menyelesaikan kasus seleksi siswa penerima bantuan PIP adalah sebagai berikut [20]:

1. Menetapkan Skala Prioritas Kriteria Dengan Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Penilaian kriteria dilakukan dengan memberikan nilai skala kepentingan untuk masing-masing kriteria. Setelah pemberian nilai skala prioritas, nilai tersebut dijadikan suatu matriks perbandingan berpasangan. Jadi kriteria dan alternative memiliki matriks perbandingan berpasangan sendiri-sendiri.

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan

	K1	K2	K3
K1	1	2	4
K2	0,5	1	4
K3	0,25	0,25	1
Jumlah	1,75	3,25	9

K1 : kepemilikan kartu atau surat

K2 : Total penghasilan

K3 : Jumlah saudara

2. Membuat Matriks Normalisasi

Cara membuat matriks normalisasi adalah membagi setiap elemen matriks perbandingan berpasangan dengan jumlah nilai setiap kolom.

Tabel 3. Matriks Normalisasi

	K1	K2	K3
K1	1/1,75	2/3,25	4/9
K2	0,5/1,75	1/3,25	4/9
K3	0,25/1,75	0,25/3,25	1/9
Jumlah	1	1	1

3. Menghitung Bobot Prioritas

Untuk mendapatkan bobot prioritas pada kriteria dan masing-masing alternatif tiap kriteria dengan cara mencari nilai rata-rata pada setiap baris matriks yang telah dinormalisasi.

Tabel 4. Bobot Kriteria

	K1	K2	K3	Jumlah	Bobot
K1	0,5714	0,6154	0,4444	1,6312	0,5438
K2	0,2857	0,3077	0,4444	1,0379	0,3460
K3	0,1429	0,0769	0,1111	0,3309	0,1103

4. Uji Konsistensi

Matriks perbandingan berpasangan dikalikan dengan matriks pada nilai rata-rata atau bobot.
 $1 \ 2 \ 4 \ 0,5 \ 1 \ 4 \ 0,25 \ 0,25 \ 1 \times 0,5438 \ 0,3460 \ 0,1103 = 1,6768 \ 0,0590 \ 0,3327$

Tahapan selanjutnya memasukan nilai dari perkalian matriks perbandingan dengan matriks normalisasi.

$$t = \frac{1}{3} \times \left[\frac{1,6768}{0,5438} \right] + \left[\frac{0,0590}{0,3460} \right] + \left[\frac{0,3327}{0,1103} \right] = 3,0539$$

5. Menghitung Nilai Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR)
 Setelah mendapatkan nilai t tahap selanjutnya yaitu mencari nilai CI.

$$CI = \frac{3,0539}{3-1} = 0,0269$$

Berdasarkan ketentuan yang ada nilai CR < 10% atau 0,1 dikatakan konsisten. Dan jika < 10% atau 0,10 berarti tidak konsisten, maka dilakukan perulangan kembali mulai dari langkah yang kedua dan seterusnya sampai data menjadi konsisten.

$$CR = \frac{0,0269}{0,58} = 0,0464$$

Proses Metode MOORA

Proses menerapkan metode untuk menentukan urutan atau ranking dari alternatif dengan melakukan beberapa langkah perhitungan:

1. Skala Penilaian

Sebelum perhitungan dimulai, diperlukan nilai skala penilaian yang bertujuan untuk menentukan siswa SMKN 6 Surakarta yang memang layak mendapatkan bantuan yang disajikan pada tabel 5. Nilai di dalam tabel diambil dari bobot yang telah dihitung di AHP yang telah konsisten.

Tabel 5. Skala Penilaian

Kriteria	Keterangan	bobot
K1	Keuntungan	0,5438
K2	Keuntungan	0,3460
K3	Keuntungan	0,1103

2. Matriks Keputusan

Setelah menentukan skala penilaian tahap selanjutnya yaitu membuat matriks keputusan (tabel 6) dengan hasil penilaian pada setiap alternatif yang ada.

Tabel 6. Skala Penilaian

Alternative	K1	K2	K3
A1	1	5	5
A2	5	1	1
A3	3	2	4
A4	1	5	2
A5	3	1	1

3. Normalisasi Matriks

Tahap selanjutnya adalah normalisasi matriks dengan cara elemen pada kolom dibagi dengan hasil akar penjumlahan kuadrat kolom dan begitupun dengan seterusnya yang hasilnya disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Normalisasi Matriks

Alternative	K1	K2	K3
A1	0,1491	0,6682	0,7293
A2	0,7454	0,1336	0,1459
A3	0,4472	0,2673	0,5835
A4	0,1491	0,6682	0,2917
A5	0,4472	0,1336	0,145

4. Matriks Normalisasi Terbobot

Tahapan selanjutnya adalah normalisasi matriks terbobot, dengan cara mengalikan bobot kriteria dengan matrik ternormalisasi.

Tabel 8. Matriks Normalisasi Terbobot

Alternative	K1	K2	K3
A1	0,0811	0,2311	0,0804
A2	0,4053	0,0462	0,0161
A3	0,2432	0,0925	0,0644
A4	0,0811	0,2311	0,0322
A5	0,2432	0,0462	0,0161

5. Menentukan Nilai Preferensi

Perhitungan pada tahap ini dengan cara menjumlahkan atribut keuntungan dengan keuntungan lainnya dan atribut biaya dijumlahkan dengan atribut biaya lainnya. Perhitungan nilai preferensi dicari dengan mengurangi nilai keuntungan dengan biaya.

Tabel 9. Nilai Preferensi

Aternative	Jumlah Keuntungan	Preferensi
A1	0,0811 + 0,2311 + 0,0804	0,3926
A2	0,4053 + 0,0462 + 0,0161	0,4676
A3	0,2432 + 0,0925 + 0,0644	0,3999
A4	0,0811 + 0,2311 + 0,0322	0,3444
A5	0,2432 + 0,0462 + 0,0161	0,3055

6. Mengurutkan Nilai Preferensi

Mengurutkan nilai preferensi secara *descending* (dari besar ke kecil) sehingga didapat prioritas atau rekomendasi alternative yang berhak menerima bantuan PIP.

Tabel 10. Ranking Alternative

Aternative	Preferensi
A2	0,4676
A3	0,3999
A1	0,3926
A4	0,3444
A5	0,3055

III. Hasil dan Pembahasan

Implementasi Sistem Proses Metode AHP

Implementasi adalah tahap untuk mengimplementasikan sistem sesuai rancangan guna menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi dalam penelitian. Langkah-langkah implementasi sistem meliputi proses perhitungan dengan metode AHP untuk menentukan bobot setiap kriteria yang akan digunakan dan perhitungan untuk menentukan siswa mana yang berhak menerima bantuan PIP.

1. Tampilan Halaman Penilaian Siswa

Nilai siswa dalam pengajuan bantuan PIP digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengetahui kelayakan siswa menerima bantuan. Halaman informasi nilai siswa dapat dilihat pada Gambar 2.

No	Nama	Kepemilikan Kartu	Penghasilan Total	Jumlah Saudara	Aksi
1	AHMAD FAUZUL MUTTAQIN	4	10	2	
2	AMELIA HAFIZHA	10	8	4	
3	CINDY QURROTUL AYUN	2	4	10	
4	FARIQ FADLI	4	10	4	
5	ISNAINI AMINATUZ ZAHRA	4	10	2	
6	MEDIYA NUR AFITA	10	3	5	

Gambar 2. Halaman Penilaian Siswa

2. Tampilan Matriks Perbandingan Berpasangan

Tahapan awal dalam metode AHP adalah menentukan matriks perbandingan berpasangan. Dalam sistem yang dikembangkan disajikan tampilan matriks perbandingan berpasangan seperti tampak pada Gambar 3.

Kode	Kepemilikan Kartu	Penghasilan Total	Jumlah Saudara
1	1	2	4
2	0.5	1	4
3	0.25	0.25	1
Total	1.75	3.25	9

Gambar 3. Tampilan Matriks Perbandingan Berpasangan

3. Tampilan Matriks Normalisasi AHP

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, setelah ditentukan perbandingan berpasangan maka dapat dihitung atau dibuat matriks normalisasi seperti tampak pada Gambar 4.

Kode	Kepemilikan Kartu	Penghasilan Total	Jumlah Saudara	Bobot
1	0.571	0.615	0.444	0.544
2	0.286	0.308	0.444	0.346
3	0.143	0.077	0.111	0.11

Gambar 4. Tampilan Matriks Normalisasi

4. Tampilan Uji Konsistensi AHP

Hasil dari uji konsistensi atau menghitung nilai *Consistency Measure* dapat dilihat pada Gambar 5.

Kode	Kepemilikan Kartu	Penghasilan Total	Jumlah Saudara	Consistency Measure
1	0.571	0.615	0.444	3.084
2	0.286	0.308	0.444	3.061
3	0.143	0.077	0.111	3.017

Gambar 5. Tampilan Perhitungan *Consistency Measure*

5. Tampilan Perhitungan Nilai CI dan CR

Perhitungan nilai CI, dan CR untuk menentukan knsistensi nilai bobot yang dihasilkan, apakah sudah konsisten atau belum. Hasil perhitungan disajikan pada Gambar 6.

Ordo matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rasio index	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49	1.51	1.48	1.56	1.67	1.59

Consistency Index: 0.032
 Ratio Index: 1.24
 Consistency Ratio: 0.026 (Konsisten)

Gambar 6. Tampilan Perhitungan CI dan CR

Implementasi Sistem Proses Metode MOORA

Setelah perhitungan metode AHP maka tahapan selanjutnya proses perhitungan metode MOORA untuk mendapatkan hasil yang berupa urutan siswa yang layak dapat bantuan.

1. Nilai Alternative

Nilai alternatif berfungsi untuk input nilai siswa yang masih berupa data kepemilikan kartu, pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua dan jumlah saudara yang didapat dari SMKN 6 Surakarta. Nilai tersebut dikonversi menjadi skala 1-5.



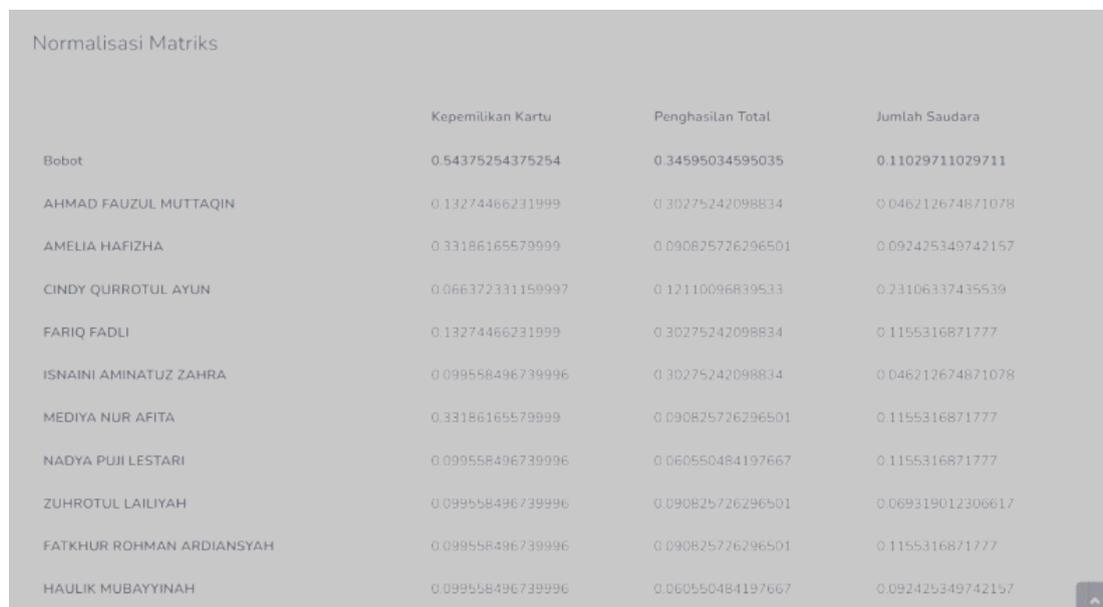
The screenshot shows a web interface titled "Metode MOORA" with a sub-section "Nilai Siswa". A dropdown menu is set to "2019" with a "Pilih" button. Below is a table with columns for student names, "Kepemilikan Kartu", "Penghasilan Total", and "Jumlah Saudara".

Nilai Siswa	Kepemilikan Kartu	Penghasilan Total	Jumlah Saudara
AHMAD FAUZUL MUTTAQIN	4	10	2
AMELIA HAFIZHA	10	3	4
CINDY QURROTUL AYUN	2	4	10
FARIQ FADLI	4	10	5
ISNAINI AMINATUZ ZAHRA	3	10	2
MEDIYA NUR AFITA	10	3	5
NADYA PUJI LESTARI	3	2	5
ZUHROTUL LAILIYAH	3	3	3

Gambar 7. Tampilan Konversi Nilai Siswa

2. Perhitungan Matriks Normalisasi MOORA

Pada Gambar 8 disajikan tampilan sistem untuk hasil perhitungan dalam matriks normalisasi.



The screenshot shows a table titled "Normalisasi Matriks". It lists the normalized values for each criterion (Bobot) and each student across the three criteria: "Kepemilikan Kartu", "Penghasilan Total", and "Jumlah Saudara".

	Kepemilikan Kartu	Penghasilan Total	Jumlah Saudara
Bobot	0.54375254375254	0.34595034595035	0.11029711029711
AHMAD FAUZUL MUTTAQIN	0.13274466231999	0.30275242098834	0.046212674871078
AMELIA HAFIZHA	0.33186165579999	0.090825726296501	0.092425349742157
CINDY QURROTUL AYUN	0.066372331159997	0.12110096839533	0.23106337435539
FARIQ FADLI	0.13274466231999	0.30275242098834	0.1155316871777
ISNAINI AMINATUZ ZAHRA	0.099558496739996	0.30275242098834	0.046212674871078
MEDIYA NUR AFITA	0.33186165579999	0.090825726296501	0.1155316871777
NADYA PUJI LESTARI	0.099558496739996	0.060550484197667	0.1155316871777
ZUHROTUL LAILIYAH	0.099558496739996	0.090825726296501	0.069319012306617
FATKHUR ROHMAN ARDIANSYAH	0.099558496739996	0.090825726296501	0.1155316871777
HAULIK MUBAYYINAH	0.099558496739996	0.060550484197667	0.092425349742157

Gambar 8. Tampilan Matriks Normalisasi MOORA

3. Perhitungan Matriks Normalisasi Terbobot

Setelah melakukan proses normalisasi, tahapan selanjutnya adalah tahapan normalisasi terbobot. Proses perhitungannya adalah dengan mengkalikan hasil normalisasi dengan bobot kriteria yang sudah diperoleh

melalui tahapan proses AHP sebelumnya. Tampilan matriks normalisasi terbobot yang dihasilkan sistem disajikan pada Gambar 9.

Normalisasi Matriks Terbobot

	Kepemilikan Kartu	Penghasilan Total	Jumlah Saudara
AHMAD FAUZUL MUTTAQIN	0.072180247606089	0.10473730477622	0.005097144847598
AMELIA HAFIZHA	0.18045061951517	0.011421191433466	0.01019474889476
CINDY QURROTUL AYUN	0.07619011801034	0.041884975911288	0.05485673488899
FARIQ FADLI	0.072180247606089	0.10473730477622	0.01274281124345
ISNAINI AMINATUZ ZAHRA	0.054135165854552	0.10473730477622	0.005097144847598
MEDIYA NUR AFITA	0.18045061951517	0.011421191433466	0.01274281124345
NADYA PUJI LESTARI	0.054135165854552	0.020947460955844	0.01274281124345
ZUHROTUL LAILIAH	0.054135165854552	0.031421191433466	0.0076456867460697
FATKHUR ROHMAN ARDIANSYAH	0.054135165854552	0.031421191433466	0.01274281124345
HAULIK MUBAYYINAH	0.054135165854552	0.020947460955844	0.01019474889476
KHOTWATIN HASANAH	0.054135165854552	0.031421191433466	0.01274281124345

Gambar 9. Tampilan Matriks Normalisasi Terbobot

4. Menghitung Nilai Preferensi

Pada Gambar 9 disajikan tampilan sistem untuk hasil perhitungan nilai preferensi.

Nilai optimasi

	Hasil Optimasi	Rangking
AHMAD FAUZUL MUTTAQIN	0.10232902825024	62
AMELIA HAFIZHA	0.049596097965832	83
CINDY QURROTUL AYUN	0.12176314530366	3
FARIQ FADLI	0.097680946001226	80
ISNAINI AMINATUZ ZAHRA	0.10602553695134	47
MEDIYA NUR AFITA	0.11806663660256	12
NADYA PUJI LESTARI	0.10041762524239	74
ZUHROTUL LAILIAH	0.11552405093044	15
FATKHUR ROHMAN ARDIANSYAH	0.10602553695134	50

Gambar 10. Tampilan Nilai Preferensi

5. Pengurutan Nilai

Tahapan terakhir adalah mengurutkan nilai preferensi yang sudah didapat pada Gambar 10 sehingga menghasilkan rekomendasi dari prioritas siswa yang berhak mendapatkan bantuan PIP. Hasil rangking atau urutan siswa dapat dilihat pada Gambar 11.

Hasil Perangkingan

Refresh

No	No Induk	Nama Siswa	Kelas	Tahun Masuk	Nilai
1	1190323	ALIF SYA IRAN	IPS 3	2019	0.1236745462115
2	1190265	MELHUSNI TAMIMI	IPS 1	2019	0.12304338564723
3	1190307	CINDY QURROTUL AYUN	BAHASA	2019	0.12176314530366
4	1190271	MUTIA ADELIA	IPS 1	2019	0.12176314530366
5	1190148	AHSANATUL FARIDHOKH	IPA 4	2019	0.11902055863154
6	1190113	GHNY ANSHORI	IPA 3	2019	0.11922055863154
7	1190118	FAHRYA UL AZKA	IPS 1	2019	0.11839286391710

Gambar 11. Tampilan Urutan Siswa

Pengujian Akurasi

Dari data hasil yang sudah didapat dengan riset langsung di SMKN 6 Surakarta, terdapat 3 data rekapitulasi hasil penerimaan bantuan PIP yaitu data tahun 2020, 2021 dan 2022. Di tahun 2020 terdapat 71 siswa yang mendapatkan bantuan PIP dari 84 siswa yang mendaftar, tahun 2021 terdapat 67 siswa dari 78 yang mengajukan dan tahun 2022 terdapat 47 siswa dari 52 siswa. Dari perhitungan sistem yang dikembangkan dihasilkan siswa yang menerima bantuan tahun 2020 sebanyak 67, ada selisih 4 diterima tidak sesuai fakta. Untuk tahun 2021 dihasilkan 64 siswa, 3 siswa diterima tidak sesuai fakta. Untuk tahun 2022 dihasilkan 45 siswa, 2 tidak diterima sesuai fakta. Didapatkan nilai akurasi di tiap nilai hitung menggunakan matriks konfusi yang dapat disajikan pada Tabel 11.

Tahun 2020			
n=84	(+)	(-)	
(+)	TP=67	FP=4	71
(-)	FN=4	FP=9	13
	71	13	
Tahun 2021			
n=78	(+)	(-)	
(+)	TP=64	FP=3	67
(-)	FN=3	FP=8	11
	67	11	
Tahun 2022			
n=52	(+)	(-)	
(+)	TP=45	FP=2	47
(-)	FN=2	FP=3	5
	47	5	

Dari nilai yang terdapat pada Tabel 11 dapat dihitung tingkat presisi dan akurasinya sebagai berikut:
 Tahun 2020:

$$\text{Presisi} = \frac{67}{67+4} \times 100\% = 94,3\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{67+9}{67+4+4+9} \times 100\% = 90,5\%$$

Tahun 2021:

$$\text{Presisi} = \frac{64}{64+3} \times 100\% = 95,5\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{64+8}{64+3+3+8} \times 100\% = 92,3\%$$

Tahun 2022:

$$\text{Presisi} = \frac{45}{45+2} \times 100\% = 95,7\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{45+3}{45+2+2+3} \times 100\% = 92,3\%$$

Dari data tersebut diketahui tingkat akurasinya sebagai berikut: Tahun 2020 = 94,3%, tahun 2021=95,5%, dan tahun 2022 = 92,3%. Dari tingkat akurasi tersebut maka hasil dari sistem yang dikembangkan dapat dipertanggungjawabkan karena tingkat akurasinya tinggi.

IV. Kesimpulan

SPK yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode AHP dan MOORA. Sistem dikembangkan berbasis web yang sudah responsive sehingga dapat tampil bagus saat dipanggil dari *smartphone*. Kriteria yang digunakan antara lain kepemilikan kartu atau surat, penghasilan orangtua dan jumlah saudara. Setiap kriteria memiliki sub kriteria dan nilai yang akan digunakan dalam perhitungan metode AHP. Sub kriteria kepemilikan

kartu atau surat antara lain kartu PIP, kartu keluarga sejahtera atau program keluarga harapan, surat keterangan tidak mampu dan tidak memiliki surat. Sub kriteria lainnya seperti yang telah disajikan pada tabel 1. Dari bobot hasil perhitungan AHP dijadikan acuan dalam perhitungan MOORA dan menghasilkan rekomendasi urutan dari siswa yang berhak mendapatkan bantuan PIP. Untuk menguji sistem yang dikembangkan, dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan sistem menggunakan dengan fakta yang ada di SMKN 6 Surakarta di tahun 2020, 2021 dan 2022. Dari uji akurasi dengan data penerimaan tahun 2020 sampai 2022 didapat tingkat akurasi diatas 92% sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan menggunakan metode AHP dan MOORA adalah akurat. Sistem yang dikembangkan saat ini masih memasukkan data siswa secara manual, untuk pengembangan selanjutnya akan lebih baik jika sistem dapat mengunggah data siswa secara bersamaan dan langsung sehingga tidak perlu memasukkan nilai satu persatu. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan satu atau dua metode lain sehingga dapat menjadi perbandingan hasil akurasi yang telah diperoleh dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] S. Setiawan and M. Adie Syaputra, "Penerapan Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Menentukan Calon Penerima Beasiswa PIP," *Int. Res. Big-Data Comput. Technol. I-Robot*, vol. 6, no. 2, pp. 1–6, 2022, doi: 10.53514/ir.v6i2.316.
- [2] Jumanah and H. Rosita, "Evaluasi Program Indonesia Pintar Dalam Upaya Pemerataan Pendidikan," *Indones. J. Public Adm.*, vol. 8, no. 2, pp. 72–84, 2022, doi: <https://doi.org/10.52447/ijpa.v8i2.6042>.
- [3] P. R. Ameliya, L. Bangsawan, and R. Fadilla Sari, "Sistem Pendukung Ke Put Usan Penentuan Siswa Yang Berhak Mendapatkan Program Indonesia Pintar (Pip)," *J. Ilm. Inform. dan Komput. Surya Intan*, vol. 10, pp. 277–289, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.stmiksuryaintankotabumi.ac.id/index.php/STMIK/article/view/57/21>
- [4] D. Solihin Siregar, B. Hendrik, J. Raya Lubuk Begalung, L. X. Begalung Nan, K. Lubuk Begalung, and K. Padang, "Implementasi Metode MAUT Dan AHP Dalam Penentuan Penerima Bantuan Program Indonesia Pintar (Studi Kasus: SD Aek Nabara Tonga)," *J. Penelit. Teknol. Inf. Dan Sains*, vol. 1, no. 3, pp. 25–39, 2023, doi: <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i3.720>.
- [5] M. S. Khairullah and R. Al Hidayat, "Analisis Ketercapaian Program Indonesia Pintar Dalam Memberikan Bantuan Kepada Pelajar Di SD Negeri 24 Kelurahan Panorama Kota Bengkulu," *J. STIA BENGKULU*, vol. 5, no. 1, pp. 66–73, 2023, doi: <https://doi.org/10.56135/jsb.v9i1.76>.
- [6] W. D. Yuniarti, L. Z. Damayanti, and S. Nur'aini, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Kartu Indonesia Pintar dengan Metode Weighted Product," *J. Transform.*, vol. 20, no. 2, p. 92, 2023, doi: 10.26623/transformatika.v20i2.5877.
- [7] A. Hadi and I. Ali, "Menentukan Kelayakan Penerima Kip Menggunakan Klasifikasi Dengan Metode Algoritma Naive Bayes," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 366–372, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6311.
- [8] W. D. Wulandari, A. Afrisawati, and F. Dristyana, "Penentuan Kelayakan Penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP) Menggunakan Metode AHP," *J. Comput. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 69–75, 2023, doi: 10.59435/jocstec.v1i2.60.
- [9] M. Seran, Y. Malelak, and G. R. Iriane, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kartu Indonesia Pintar Berdasarkan Kriteria Kesejahteraan Keluarga dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *J. Sains Dan Komput.*, vol. 7, no. 01, pp. 10–14, 2023, doi: 10.61179/jurnalinfact.v7i01.389.
- [10] D. Ayudia, G. W. Nurcahyo, and S. Sumijan, "Optimalisasi Penentuan Kriteria Penerima Bantuan Program Indonesia Pintar dengan Metode TOPSIS," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 142–149, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i3.58.
- [11] M. Nur *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Kip-Kuliah Menggunakan Metode Smart," *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 82–6, 2023, doi: <https://doi.org/10.29103/sisfo.v7i2.14627>.
- [12] G. Sumadi, M. Y. Vebriandi, and E. Sudarsono, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Penerima Kip Kuliah Menggunakan Metode Ahp Dan Saw," *J. Teknol. Inf. Mura*, vol. 14, no. 2, pp. 96–103, 2022, doi: 10.32767/jti.v14i2.1827.
- [13] A. Diana and Dwi Achadiani, "Penerapan metode Analytical Hierarchy Process dan Simple Additive Weighting untuk Pemilihan Supplier pada Bengkel," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 59–73, 2022, doi: 10.28932/jutisi.v8i1.4077.
- [14] N. Hasyna, Mutasar, and U. Khairati, "Analisis Metode Moora dalam Sistem Seleksi Penerimaan Karyawan Pada Perumda Tirta Pase Aceh Utara," *Sisfo - J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 115–126, 2022, doi: <https://doi.org/10.29103/sisfo.v6i1.8073>.

- [15] E. S. Ningsih, H. Syafwan, and M. Ihsan, "MOORA: Metode Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kelayakan Peminjaman Modal Dana Bergulir," *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 49–58, 2023, doi: 10.29408/edumatic.v7i1.12405.
- [16] N. Agustina and E. Sutinah, "Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Dompot Digital," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 6, no. 2, pp. 299–304, 2022, doi: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v6i2.5012>.
- [17] R. Arief and M. F. Rafiansyah, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Program Indonesia Pintar Dengan Metode Promethee," *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 8, no. 2, pp. 125–133, 2023, doi: <https://doi.org/10.31284/j.integer.2023.v8i2.5025>.
- [18] M. H. Botutihe and Z. Biki, "Metode Maut Untuk Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Awal Penerima Bantuan Beasiswa Program Indonesia Pintar," *Tecnoscienza*, vol. 7, no. 2, pp. 325–336, 2023, doi: <https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v7i2.908>.
- [19] S. Christina, E. D. Oktaviyani, J. P. Encun, and D. Ronaldo, "Penyeleksian Calon Penerima Bantuan Program Indonesia Pintar Menggunakan," *J. Teknol. Inf.*, vol. 16, no. 2, pp. 124–134, 2022, doi: <https://doi.org/10.47111/JTI>.
- [20] H. A. Setyadi, A. Fauzi, and G. S. Nurohim, "Collaboration Of Analytic Hierarchy Process And Simple Additive Weighting Methods To Determine Employee Salary Bonus," *Techno Nusa Mandiri*, vol. 19, no. 2, pp. 104–110, 2022, doi: <https://doi.org/10.33480/techno.v19i2.2974>.